

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-202255

(43)Date of publication of application : 22.08.1988

(51)Int.CI.

H02K 29/00  
F02N 11/04  
F02N 11/08  
H02K 7/10

(21)Application number : 62-032025

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 13.02.1987

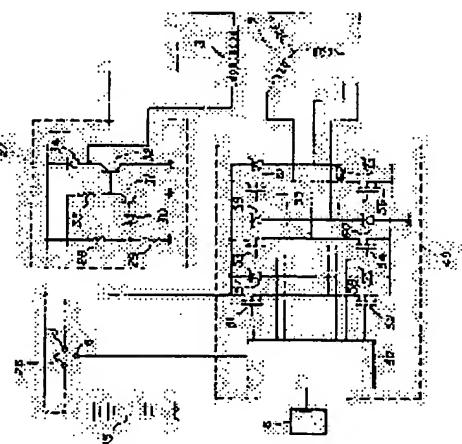
(72)Inventor : KANEYUKI KAZUTOSHI

## (54) STARTER AND CHARGER IN COMBINATION FOR ENGINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the cost and size of the title device and improve the efficiency of the same, by a method wherein current for an armature coil is switched by a MOS-FET and the compensation for the dielectric breakdown voltage of the MOS-FET is effected by a Zener diode to be utilized for rectification in combination.

CONSTITUTION: Upon starting an engine, a current switching circuit 50 opens and closes MOS-FETs 51-56 based on the detecting signal of a crank angle detector 6 within a predetermined period of time to switch current from a battery 25 to an armature coil 5. When a key switch 26 is positioned at the position of ignition after starting the engine, all of the MOS-FETs 51-56 is put OFF and generated power from the armature coil 5 is converted into DC current by Zener diodes 57-62 to charge the battery 25. When the surge upon the interruption of a load or the surge of the ignition system of the engine is applied on an armature current switching circuit 49, the surge flows through the Zener diodes 57-62.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-202255

⑤Int.Cl.<sup>1</sup>

H 02 K 29/00  
 F 02 N 11/04  
     11/08  
 H 02 K 7/10

識別記号

厅内整理番号

Z-7319-5H  
 8511-3G  
 Z-8511-3G

⑥公開 昭和63年(1988)8月22日

E-6650-5H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑦発明の名称 エンジンの始動兼充電装置

⑧特願 昭62-32025

⑨出願 昭62(1987)2月13日

⑩発明者 金行和敏 兵庫県姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社姫路製作所内

⑪出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑫代理人 弁理士 大岩増雄 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

エンジンの始動兼充電装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 機関のクランク軸に取付けられた回転界磁極と、この回転界磁極を励磁する界磁コイルと、機関本体に固定された電機子鉄心およびこれに巻回された電機子コイルと、前記回転界磁極の回転角度を検出するクランク角度検出器とからなる始動兼充電装置本体、前記始動兼充電装置本体を始動電動機として作動させる際、バッテリに接続されて前記電機子コイルが前記回転界磁極の磁界に対して一定の位相差をもつ回転磁界を形成するよう前記クランク角度検出器の出力信号に応じて前記バッテリからの電流をMOS-FETで開閉し前記電機子コイルに流れる電流の方向を切換える電機子電流切換回路、前記電機子コイルに接続され、機関始動後、前記電機子コイルに発生する電力を直流に変換して前記バッテリの充電を行い、かつ該バッテリ電圧の1.5~3倍の降伏電圧を有するツエ

ナダイオードを備えてなるエンジンの始動兼充電装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

この発明は始動電動機と充電発電機を一体化したエンジンの始動兼充電装置に関する。

## (従来技術)

第2図は例えば特公昭61-54949号公報に示された従来のエンジンの始動兼充電装置の断面図である。図中、1は始動兼充電装置本体で、回転界磁極2a, 2b、界磁コイル3、電機子鉄心4、電機子コイル5、クランク角度検出器6を主要部として構成されている。回転界磁極2a, 2bは強磁性体で一对のくし形界磁極となっており、それらの磁極部が円周方向に交互に位置するよう非磁性体のリング7を介して一体に結合されている。また界磁極2aはフライホイールおよび後述するクラッチの組合を兼ねており、機関のクランク軸8に嵌合し、ボルト9によりクランク軸8の軸端に固定されている。10は界磁極2aの側部

に形成され、クランク角度検出器 6 と組合せられてクランク角度の検出に用いられる切欠きで、界磁極 2 a が打する磁極数と同数だけ円周上等間隔に設けられており、またその円周方向の幅は、360°を切欠き数で割った値の半分程度の角度となっている。界磁コイル 3 は界磁極 2 a, 2 b を励磁するためのもので、界磁鉄心 1 1 に取付けられている。界磁鉄心 1 1 は図示しないボルトによりブラケット 1 2 に取付け固定されており、界磁極 2 a, 2 b とは径方向に若干の空隙 a, b を介して対向している。電機子鉄心 4 はけい素鋼板を積層して形成され、その内周部には電機子コイル 5 を収納する溝が多数設けられており、電機子コイル 5 は通常の無整流子電動機と同様に三相の分布巻となっている。電機子鉄心 4 はブラケット 1 2 に対して位置合わせされて固定され、またブラケット 1 2 は機関本体 1 3 に対して電機子鉄心 4 を固定するハウジング 1 4 と共にボルト 1 5 により固定されている。クランク角度検出器 6 は後述する電機子電流切換回路 3 5 を作動させる信号

を 2 0 の張力がてこ作用によりブレッシャプレート 1 9 を介してクラッチディスク 1 8 に加わり、変速機駆動軸 1 7 上に取付けられたクラッチディスク 1 8 を界磁極 2 a の側面に押圧してクラッチを接続状態にする。クラッチペダルを踏み込むと図示しないスリーブが軸方向に滑動してダイヤフラムスプリング 2 0 の中央部を矢印 C 方向に押圧し、このためダイヤフラムスプリング 2 0 はワイヤリング 2 1, 2 2 を支点として反転し、クラッチディスク 1 8 への加圧力が解除されてクラッチは切断状態となり、クランク軸 8 と変速機駆動軸 1 7 との間の動力伝達が断たれる。

第3図は始動兼充電装置の全体の回路構成を示す図である。図中、2 5 はバッテリ、2 6 はキー スイッチで、d がイグニッション側接点、e がスタート側接点である。2 7 は界磁コイル 3 に流れる電流を制御する電圧調整器で、これは、発電状態においてバッテリ 2 5 の端子電圧を検出してその電圧値を所定の値に保つよう界磁電流を制御するものであり、以下の構成からなっている。すな

るとしている。この近接スイッチは界磁極 2 a の切欠き 1 0 が設けられた円周線上にその検出端が対向するようブラケット 1 2 に取付けられており、界磁極 2 a の切欠き部と非切欠き部におけるイングランクス変化により発振条件が変化し、クランク角度(界磁極位置)に対応する“1”または“0”的 2 値信号を出力する。電機子コイル 5 を三相とした場合、クランク角度検出器 6 は三個設置される。

また 1 6 はクランク軸 8 と変速機駆動軸 1 7 との間の動力の伝達を断続するクラッチで、クラッチディスク 1 8、ブレッシャプレート 1 9、ダイヤフラムスプリング(皿ばね) 2 0、ワイヤリング 2 1, 2 2、クラッチカバー 2 3 からなるダイヤフラムスプリング・クラッチが用いられており、クラッチカバー 2 3 はボルト 2 4 により界磁極 2 a に取付けられている。このようなクラッチ 1 6 は周知のようにクラッチペダル(図示せず)が踏み込まれていないときには、ダイヤフラムスプリ

ン 2 0 の張力がてこ作用によりブレッシャプレート 1 9 を介してクラッチディスク 1 8 に加わり、変速機駆動軸 1 7 上に取付けられたクラッチディスク 1 8 を界磁極 2 a の側面に押圧してクラッチを接続状態にする。クラッチペダルを踏み込むと図示しないスリーブが軸方向に滑動してダイヤフラムスプリング 2 0 の中央部を矢印 C 方向に押圧し、このためダイヤフラムスプリング 2 0 はワイヤリング 2 1, 2 2 を支点として反転し、クラッチディスク 1 8 への加圧力が解除されてクラッチは切断状態となり、クランク軸 8 と変速機駆動軸 1 7 との間の動力伝達が断たれる。

電機子電流切換回路 3 5 は、その入力側に電流切換制御回路 3 6 が設けられ、この電流切換制御回路 3 6 を介してキー スイッチ 2 6 のスタート側接点 e に接続されている。電流切換制御回路 3 6 は電機子コイル 5 各相用のクランク角度検出器 6

の信号に基づき開閉素子である電流切換用トランジスタ 37～42 をオンオフ動作させるための信号を発生する。電流切換用トランジスタ 37～42 は、37 と 38、39 と 40、41 と 42 が一対となっており、トランジスタ 37、39、41 のコレクタはバッテリ 25 の正側端子に接続され、エミッタはトランジスタ 38、40、42 のコレクタに接続されており、これらトランジスタ 38、40、42 のエミッタは接地されている。また各トランジスタ 37～42 のベースは電流切換制御回路 36 に接続され、各対のトランジスタ 37 と 38、39 と 40、41 と 42 の接続点はそれぞれ電機子コイル 5 の各相に接続されている。43～48 は機関始動後の発電機としての作動時、電機子コイル 5 からの出力電流を直流に変換するための三相全波整流回路を構成するダイオードである。

次に上記構成の始動兼充電装置の動作について説明する。今、エンジンが停止している状態でキースイッチ 26 をスタート位置にすると、電圧調

位相差 ( $\frac{\pi}{2}$ ) をもつ回転磁界になるようにしている。エンジンが始動すれば界磁極の回転速度はさらに上昇し、従って電機子コイル 5 に発生する逆起電力が大きくなり、不必要的始動電流は流れない。またエンジン始動後、キースイッチ 26 をイグニッション位置にすると、始動兼充電装置本体 1 は交流同期発電機として作動し、発電を行う。その発生電力はダイオード 43～48 により直流に変換されてバッテリ 25 および車両内の電装品へ供給される。

#### (発明が解決しようとする問題点)

従来のエンジンの始動兼充電装置は上記のように構成されており、電機子電流切換回路 35 の開閉素子はエンジン始動時大きな電流（例えば 150～200 A）を断続する。しかしながら、バッテリ電圧は比較的低い（12 V または 24 V）ため、開閉素子の電圧降下は、必要電流の確保、開閉素子の熱設計上および装置の効率上の観点から低く抑えなければならないが、上記電機子電流切換回路 35 のように單一のバイポーラ形トランジスタ

整器 27 を介して界磁コイル 3 に、また電機子電流切換回路 35 を介して電機子コイル 5 に電流が流れ、これによって界磁極 2a、2b にトルクが発生し、直結したクランク軸 8 を回転させる。界磁極 2a、2b が回り始めると、クランク角度検出器 6 が界磁極位置を検出し、電機子コイル 5 が作る回転磁界の速度が界磁極の回転速度と同一になるように電機子コイル 5 への電流を電機子電流切換回路 35 が切換えるので、界磁極 2a、2b はトルクを得てさらに加速する。このような正帰還作用によって起動トルクを得、エンジンを始動させる。ここで電機子電流切換回路 35 は、例えばある期間にはトランジスタ 37、40、42 がオン、トランジスタ 38、39、41 がオフとなり、またある期間にはトランジスタ 38、40、41 がオン、トランジスタ 37、39、42 がオフとなるといったようにクランク角度検出器 6 の出力信号に応じて電機子コイル 5 に流れる電流の方向を切換え、電機子コイル 5 の作る磁界が回転界磁板 2a、2b による磁界に対して常に一定の

37～42 ではこのような特性を得るのは非常に困難である。そこで、バイポーラ形トランジスタの並列接続あるいはダーリントン接続が考えられるが、この場合でも並列接続ではそのベース電流が著しく大きくなつて制御系の電流容量を大きくなればならずコスト高となり、またダーリントン接続では電圧降下が大きく、上記のように低いバッテリ電圧では必要な電機子電流が確保できない問題があった。また、従来装置では開閉素子の耐電圧が、発電機としての機能時の負荷遮断時のサージやエンジン点火系サージ電圧に耐えられるよう高く（例えば 200 V 以上）設定する必要があり、従って低い電圧降下とするためにはトランジスタのチップサイズが大きくなつてコスト高を招く問題があった。

この発明は上記従来の問題点を解決するためになされたもので、安価で小形化が図れかつ効率の高いエンジンの始動兼充電装置を得ることを目的とする。

#### (問題点を解決するための手段)

この発明に係るエンジンの始動兼充電装置は、電機子電流切換回路の開閉素子をMOS-FETとし、かつ電機子コイルの発電電力を整流するダイオードを、バッテリ電圧の1.5～3倍の降伏電圧を有するツエナダイオードで構成したものである。

#### (作用)

この発明においては、開閉素子をMOS-FETで構成したので、大きな開閉電流が可能であると共に、電圧降下が低くかつその制御系の電流も少なく、またチップサイズも小形となる。また整流ダイオードがツエナダイオードであるため、整流作用を行うと共に開閉素子に加わるサージの吸収作用すなわち開閉素子の耐電圧補償を行い、従ってMOS-FETが低耐圧なもので済む。

#### (実施例)

第1図はこの発明の一実施例によるエンジンの始動兼充電装置の回路構成図である。この第1図において、3～34は第3図と同様であるため、対応する部分に同一符号を付してその説明を省略する。また、界磁コイル3および電機子コイル5

エンジン始動後はキースイッチ26をイグニッション位置にするとMOS-FET51～56はすべてオフ状態となって、始動兼充電装置本体1は発電機として作動し、電機子コイル5からの発生電力はツエナダイオード57～62によって直流に変換されてバッテリ25の充電を行う。

また負荷遮断時のサージやエンジン点火系サージが電機子電流切換回路49に加わった場合、そのサージはツエナダイオード57～62を通して流れれる。従ってMOS-FET51～56は、ツエナダイオード57～62で耐圧補償が行われるため高耐圧である必要がなく、低い電圧降下でかつチップサイズの小さいMOS-FETを用いることができる。すなわち、MOS-FETは高耐圧になるほど電圧降下が大きく、またチップサイズも大きくなるため、低耐圧であればチップサイズが小さくかつ電圧降下を低くすることができる。更にMOS-FETはバイポーラ形の電流駆動に対して電圧駆動であるため、制御系の電流が小さく、従って電流切換制御回路50の容量も小さくて済む。

等の構造的な位置関係も第2図と同様であるためこれらの図示は省略する。49は電機子電流切換回路で、キースイッチ26のスタート側接点eには電流切換制御回路50が接続されている。また、51～56は開閉素子としてのNチャンネルエンハンスマント形パワMOS-FETであり、これらはそれぞれ従来装置のトランジスタ37～42に相当するものである。更に、57～62は従来装置のダイオード43～48に相当し、電機子コイル5の出力電流を直流に変換するパワツエナダイオードで、その降伏電圧がバッテリ電圧の略2倍となっている。

次に動作について説明する。先ずエンジン始動時では、クランク角度検出器6の検出信号に基づき電流切換制御回路50がMOS-FET51～56の各々を所定の期間で開閉させ、電機子コイル5が作る回転境界の速度が界磁極の回転速度と同一になるようバッテリ25からの電機子コイル5への電流を切換えて界磁極23、26へ回転トルクを与える、エンジンを始動させる。

なお、上記実施例ではツエナダイオード57～62にバッテリ電圧の2倍程度の降伏電圧のものを用いたが、この降伏電圧の範囲は、電圧のリップル分およびMOS-FET51～56の耐電圧からバッテリ電圧の1.5～3倍程度が適当である。

#### (発明の効果)

以上のようにこの発明によれば、電機子コイルへの電流を切換える開閉素子にMOS-FETを用い、かつこのMOS-FETの耐電圧補償を整流用のツエナダイオードで行うようにしたので、高い耐圧を有し、かつ低い電圧降下、小さいチップサイズおよび電流容量の小さい制御系を有する電機子電流切換回路が得られ、従って効率が高く安価で小形のエンジンの始動兼充電装置が得られる。

また、電源をバッテリとして共有する他の電子機器に対してツエナダイオードが共通のサージサプレッサと機能するため、これら他の電子機器が個々に従来有していたサージサプレッサが不要となり、構造の簡素化およびコストの低減化を図ることができる効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

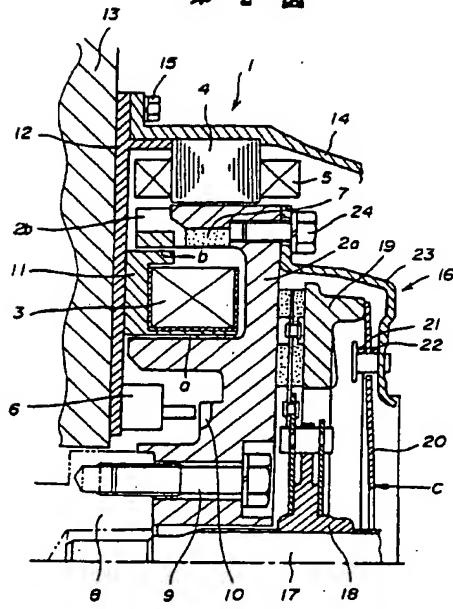
第1図はこの発明の一実施例によるエンジンの始動兼充電装置の回路構成図、第2図はこの発明および従来のエンジンの始動兼充電装置の断面図、第3図は従来のエンジンの始動兼充電装置の回路構成図である。

1 … 始動兼充電装置本体、2a, 2b … 回転界磁極、3 … 界磁コイル、4 … 電機子鉄心、5 … 電機子コイル、6 … クランク角度検出器、8 … クランク軸、10 … クランク角度検出用切欠き、11 … 界磁鉄心、13 … 機関本体、25 … バッテリ、49 … 電機子電流切換回路、51～56 … MOS-FET、57～62 … ツエナダイオード。

なお、図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

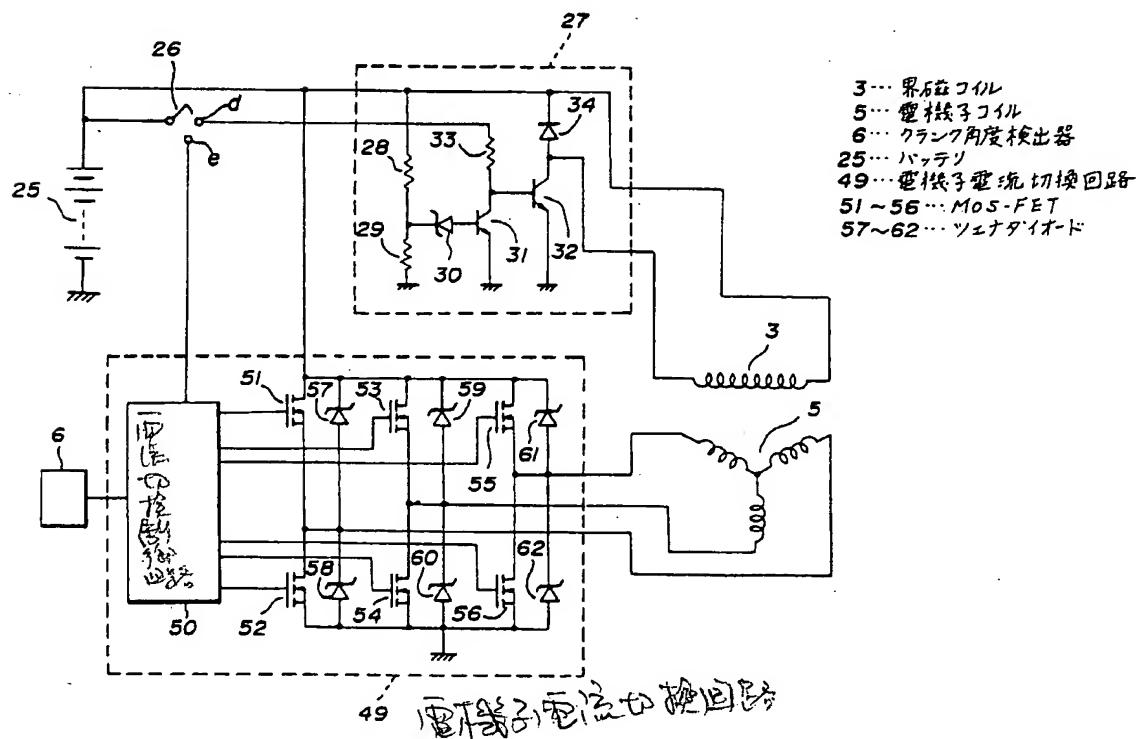
代理人 大 岩 増 雄

第2図



1 … 始動兼充電装置本体  
2a, 2b … 回転界磁極  
4 … 電機子鉄心  
8 … クランク軸  
10 … クランク角度検出用切欠き  
11 … 界磁鉄心  
13 … 機関本体

第1図



昭和 62 年 11 月 16 日

特許庁長官殿

通

1. 事件の表示 特願昭 62-32025号

2. 発明の名称 エンジンの始動兼充電装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

名称 (601) 三菱電機株式会社

代表者 志岐守哉

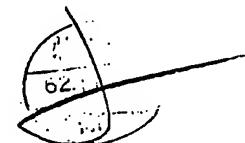
4. 代理人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

三菱電機株式会社内

氏名 (7375) 弁理士 大岩増雄

(連絡先03(213)3421特許部)



第3回

